

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Ueber den Bau der rudimentären Mundwerkzeuge bei Sphingiden und Saturniden.

Mit 17 Abbildungen.

Von Dr. Emil Hättich, Freiburg i. B.

(Schluss aus Heft 8.)

Der „Rüssel“ hat eine Länge von 0,476 mm, die Aussenwandung trägt Dörnchen, Saftbohrer und Tastaare. Das Innere birgt die gewundene Trachea und Ganglienzellen. Der Basalteil der Maxillen enthält eine schwache „Basalmuskulatur“.

Die Mundöffnung ist eng, ebenso der kurze Mundkanal.

Die Schlundkopfschuppe wird von den bekannten Muskellagen gebildet und ist gegen die eigentliche Schlundkopfhöhle durch eine gefaltete Chitinschicht abgeschlossen. Die Schlundplatte ist nur sehr wenig nach unten gewölbt. Die „dornigen Fortsätze“ am engen Oesophagus-
eingang fehlen, ebenso die „Mundklappe“. „Papillenfelder“ an der Schlundplatte mit vielen in Gruben sitzenden Papillen sind jedoch vorhanden.

Oberlippe und Unterkiefer sind klein, zeigen aber den typischen, schon mehrfach beschriebenen Bau.

Die Maxillartaster sind ein-, die Lippentaster zweigliedrig.

Die nunmehr zur Besprechung kom-

menden Saturniden-Arten besitzen Maxillen, die zwar auch schon beträchtlich reduziert sind, immerhin aber in ihrem Aussehen an ausgebildete Rüssel erinnern; sie sind nämlich alle an der Basis verbreitert und spitzen sich nach vorn zu; mitunter zeigen sie sogar eine leichte Einrollung.

C. *Antheraea Pernyi* Guér.

Die schmale Oberlippe ist tief ausgebuchtet; in ihrem mittleren Teile sitzt der mit feinen Härchen besetzte, ungefähr dreieckige Epipharynx; zu beiden Seiten der Oberlippe sind dann wieder die

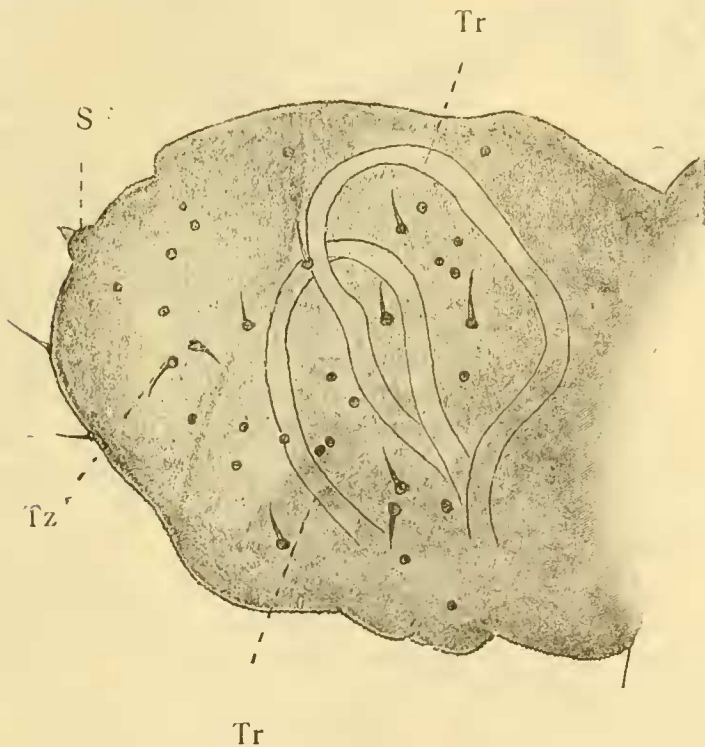


Fig. 5. Maxille von *Saturnia Pyri*.

Vgr. 140.

Tr-Trachea. S-Saftbohrer. Tz-Tas'zapfchen.

rundlichen Vorsprünge mit ihrem starren Borstenbesatze wahrzunehmen.

Das Rüsselrudiment ist an der Spitze schwach eingerollt und erreicht eine Länge von beinahe 3 mm. Die Aussenwandung hat „Dörnchen“ und gut ausgebildete Tasthaare. Die „Saftbohrer“ sind stärker und länger als z. B. diejenigen von *Sat. Pyri* oder *Agria Tau* (vgl. Textfig. 6).

Die Trachea macht auch hier wiederum Biegungen und Schlingungen; es gelang mir aber nicht nachzuweisen, ob die Trachea als Hauptstamm in der Basis entspringt und sich in ihrem weiteren Ver-

laufe in einzelne Seitenzweige, die sich aufrollen, auflöst oder aber ob getrennt von einander verlaufende Aeste vorliegen, von denen sich dann jeder für sich aufknäult.

Ganglienzellen, die zu den Tastorganen auf der Oberfläche hingehen und ihren Ursprung, wie schon mehrmals hervorgehoben wurde, vom unteren Schlundganglion nehmen, konnte ich auf Querschnitten sehr gut und deutlich erkennen.

In der schon öfters erwähnten Arbeit Walters: „Beiträge zur Morphologie der Schmetterlinge“ (1885) findet sich u. a. noch folgende bemerkenswerte Stelle: „Die Rüsselrinne wird bei der Rüsselreduktion auch länger erhalten, als die bisherigen Angaben berichten; bei günstiger

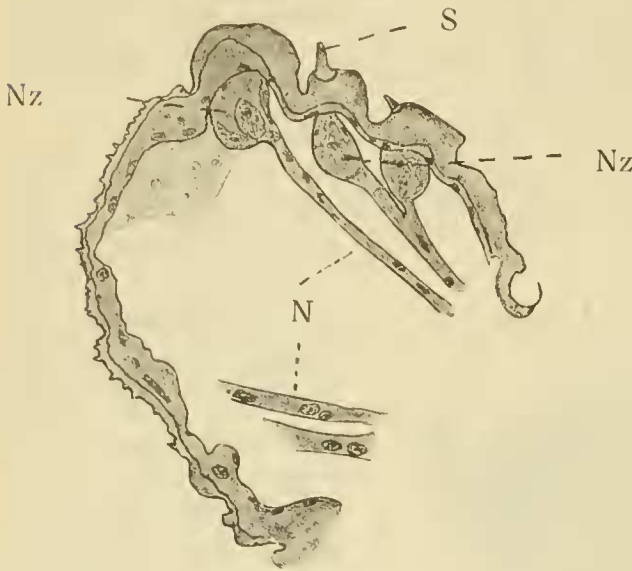


Fig. 5a.

Querschnitt durch die rechte reduzierte

Maxille von *Saturnia Pyri*.

Vgr. 200.

S-Saftbohrer. Nz-Nervenzelle.

N-Nervenfaser.

Lage der Maxille kann man ihre Reste an den meisten auf dem niedersten Reduktionsgrade erkennen. Ihre typische Wandbildung schwindet allerdings, wie die des ganzen Organes auf einer Stufe, die uns die Ladenreste noch gestreckt und leicht krümmbar, wenn auch nicht mehr wirklich rollbar zeigt. Länger aber erhalten sich die Reste der Verschlussvorrichtungen an den Rinnenrändern, allerdings in schliesslich nur noch minimaler Andeutung. Die Rinne ist dann durch die breitere Innenfläche der papillenförmigen Ladenstummel gebildet, deren etwas vorspringende oder verdickte Ränder eine ganz feine Zähnelung erkennen lassen“. Trotzdem die Maxillen von *Pernyi* grösser und weniger reduziert sind als die bis jetzt beschriebenen, so lassen doch auch sie weder die „Reste einer Rinne“, noch eines Verschlussapparates erkennen; ebensowenig konnte ich Rinnenstütze nachweisen. Auch die diesbezüglichen Untersuchungen bei den andern, noch zur Besprechung kommenden Saturniden-Maxillen ergaben nichts, was mit der obigen Angabe Walters übereingestimmt hätte. Nur *Telea Polyphemus*

macht hierin eine Ausnahme, wie noch gezeigt werden wird. — In der Anlage des Schlundkopfes weicht *Antheraea Pernyi* von allen bis jetzt besprochenen Fällen ab. Der Schlundkopf ist nämlich nicht eine einfache Erweiterung des Oesophagus, sondern zerfällt in zwei Abteilungen: eine vordere, deren direkte Fortsetzung der Oesophagus bildet, und eine zweite, schräg nach hinten oben aufsteigende, die starke Längsmuskelbündel nach der Kopfwand entsendet. Die Schlundplatte von *Antheraea Pernyi* wölbt sich nach oben. Die Unterlippe ist sehr klein. Die Maxillarpalpen sind eingliedrig, die Labialpalpen bestehen aber hier aus 3 Gliedern.

D. *Telea Polyphemus* Cramer.

Die 2,8 mm langen, an der Basis breiten Maxillen sind am Vorderende spitz ausgezogen (vgl. Textfig. 7). Ueber ihre ganze Oberfläche ziehen runzelige Erhebungen hin, die ihr ein sehr unregelmässiges Aussehen geben.

Die Runzeln erweisen sich auf Längsschnitten als starke Chitinzapfen, auf denen Tastzäpfchen sitzen. In den Chitinzapfen vermutete ich die Reste der ehemaligen Chitinleisten und werde in meiner Vermutung dadurch noch bestärkt, dass zwischen den Zapfen feine Dörnchen sich bei stärkerer

Vergrosserung sehr schön erkennen lassen. In den Dörnchen haben wir aber, wie im Allgemeinen Teil gezeigt wurde, „Fortsetzungen der Chitinleisten“ zu sehen.

Den Verlauf der Trachea genau festzustellen war wegen der runzeligen Oberfläche unmöglich.

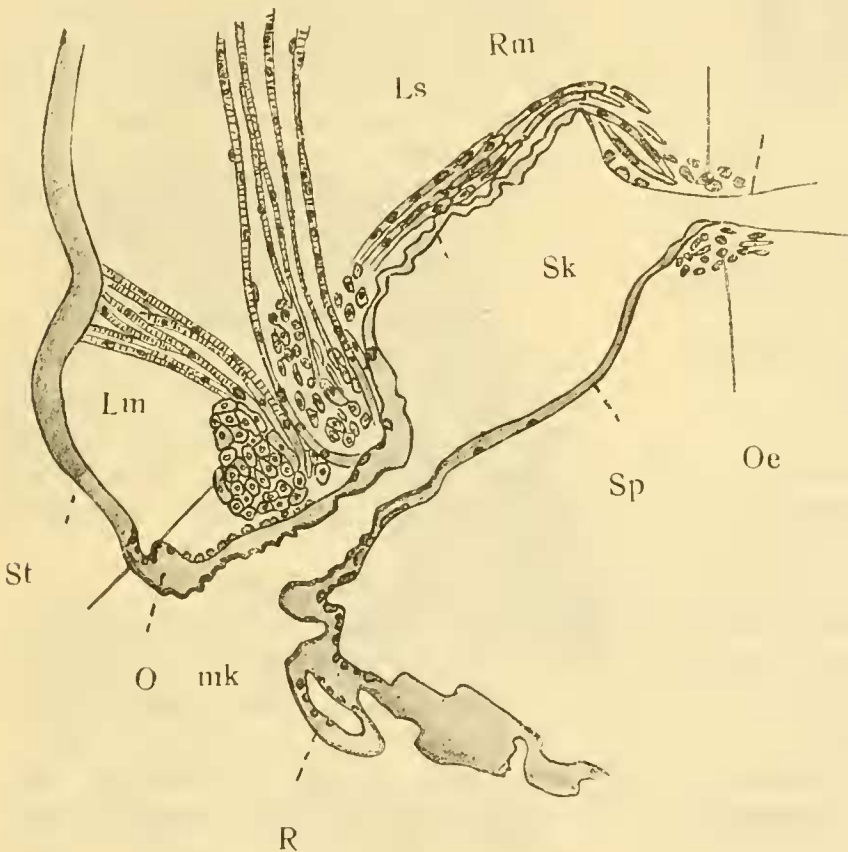


Fig. 5b. Sagittalschnitt durch den Kopf von *Saturnia Pyri*.

Vgr. 80.

St-Stirn. R-Rüssel. Mk-Mundkanal. Sk-Schlundkopf. Sd-Schlundkopfdecke. Sp-Schlundplatte. Oe-Oesophagus. O-Oberlippe. Lm-Musculus levator medianus. Ls-Levator lateralis. Rm-Ringmuskulatur d. Schlundkopfdecke.

Da aber auf Querschnitten neben einander gelegene Lücken auftreten, die das Innere der Maxillen — besonders in der Gegend der Rüsselspitze — fast ganz ausfüllen und diese nur Teile des durchschnittenen Tracheenrohrs sein können, so

muss ich annehmen, dass auch bei *Telea Polyphemus* die Trachea sich im Innern der Maxillen aufgeknäult hat. Der Basalteil enthält die schwache Basalmuskulatur. Ganglienzellen liegen ebenfalls im Innern der Maxillen.

Ich habe im vorigen bereits kurz darauf hingewiesen, dass *Telea Polyphemus* die einzige Saturniden-Art ist, die noch Reste der ehemaligen Rüsselrinne sowie des Verschlussapparates aufweist. Chitinleisten besitzt die Rinne nicht mehr, auch Rinnenstifte fehlen. Dagegen ist

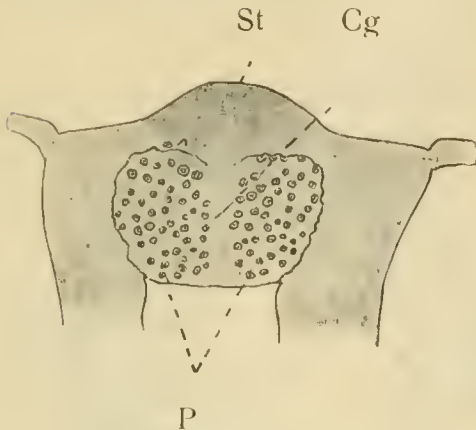


Fig. 5c.

Papillenfeld v. *Saturnia Pyri*.

Vgr. 40.

P-Papillen. Cg-Chitingruben.

St-Stirnfeld.

der Verschlussapparat noch ganz gut entwickelt; er wird wie bei normalen Rüsseln gebildet von einem dornartigen Fortsatz der Ober- und einem Chitinhaken der Unterseite (vgl. Textfig. 8). Ich glaube aber, dass trotz dieser Verschlusseinrichtung ein wirklicher Verschluss, zu einem Saugrohr doch nicht mehr zustande kommt. Die innern Mundteile von *Telea Polyphemus* sind bereits von Kirbach (1884) richtig beschrieben worden; ich kann daher wohl auf seine Schilderung verweisen.

E. *Platysamia Cecropia*. L.

Der Rüssel ist ein breiter, häutiger, nach vorn sich verjüngender Lappen; seine Länge beträgt

0,84 mm. Die Oberfläche besitzt feine Dörnchen, die namentlich am Maxillenrande besonders gut hervortreten, ausserdem Tastaare und an der Spitze Saftbohrer (vgl. Textf. 9).

Den Verlauf der Trachea konnte ich nicht feststellen.

Ausser der Trachea birgt das Rüsselinnere von *Cecropia* Ganglienzellen, die an der Basis der Tastorgane gelegen sind; auch das „System der Basalmuskeln“ (Kirbach) ist erhalten, d. h. also Muskelbänder an der Maxillenbasis.

Unter Berücksichtigung der Rüssellänge ist der eingliedrige Maxillartaster sehr gut entwickelt. Die Labialpalpen sind zweigliedrig.

Die Mundöffnung ist ziemlich weit, der Mundkanal dagegen kurz und englumig.

Der Schlundkopf zerfällt in drei Abschnitte, die bereits Kirbach (1884) beschrieben und auch abgebildet hat. Zu seinen Ausführungen möchte ich nur bemerken, dass die dritte, von ihm mit C bezeichnete Abteilung auf meinen Präparaten weniger tief einspringt, als er es in seiner Figur gezeichnet hat.

F. *Actias Luna* L.

Eine runzlige Oberfläche ist auch bei *Actias Luna* äusserlich ein hervortretendes Merkmal der Maxillen ebenso wie die feinen, dornartigen Gebilde, die die Oberfläche dicht besetzen. In Gruben eingesenkte Tastzäpfchen befinden sich vornehmlich an der Basis der Maxillen, während das vordere Ende weniger davon aufweist; sie sind

von Ganglienzellen begleitet. Die Trachea ist aufgerollt, die sog. „Basalmusculatur bei den Maxillen dieser Art sehr schön zu verfolgen.

Mundöffnung und Mundcanal sind weit. Der Schlundkopf zerfällt ganz ähnlich, wie dies bei *Platysamia Cecropia* der Fall war, in drei Abschnitte. Der Oesophagus ist eng und wird von kräftiger Musculatur umgeben, die von der Schlundkopfdecke herrührt; die übrigen Muskellagen der Decke zeigen den bekannten Bau und Verlauf. Umgeben wird die Schlundkopfdecke von einer dünnen, leicht gewellten chitinigen Cuticula. Die Schlundplatte ist wenig nach unten gebogen.

Die Oberlippe ist schmal, hat an ihrem unteren, mittleren Teile den Epipharynx ansitzen und trägt an den Vorsprüngen die Tastborsten.

Der Maxillartaster besteht aus einem-, der Labialtaster aus 2 Gliedern.

G. *Philosamia Cynthia* Grote.

Die Maxillen sind ca. 2,3 mm lang und zeigen einen von den bis jetzt betrachteten Saturniden-Maxillen äusserlich vollständig abweichenden Habitus, der



Fig. 6. Maxille von *Antheraea Pernyi*.

Vgr. 25.

S-Saifbohrer. Tz-Tastzäpfchen.

weniger durch die breiten, mit Dornen und Saftbohrern besetzten, runzligen Querstreifen der Oberfläche, als besonders durch sehr lange Haare, die dicht nebeneinander stehen, bedingt wird (vgl. Textfigur 10). Die Haare sind in grosse Gruben eingesenkt und enthalten in ihrem Innern einen „Axenfaden“, sind daher wohl sicher Organe des Tastsinnes; wegen des dichten Haarbesatzes gelang es mir nicht, die Trachea zu erkennen. Ganglienzellen und die schon so oft besprochene Basalmusculatur sind im Maxilleninnern vorhanden.

Der Schlundkopf hat einen sehr weit nach hinten gehenden Einsprung. Die Musculatur der Schlundkopfdecke entspricht derjenigen der andern von mir untersuchten Saturniden. Der Maxillartaster ist ein-, der Labialtaster zweigliedrig.

C) Vergleichung.

Eine Vergleichung der rudimentären Mundwerkzeuge bei Sphingiden und Saturniden einerseits und mit den ausgebildeten Mundteilen (Saugrüsseln) der meisten anderen Gross-Schmetterlinge andererseits ergibt folgendes:

Die Oberlippe der Sphingiden und Saturniden mit reducierten Mundwerkzeugen ist sehr schmal und tief ausgeschnitten; seitlich

läuft sie in zwei Vorsprünge aus, die an ihren stark verhornten inneren Rändern einen dichten, starren Borstenbesatz haben. Am mittleren Teile der Oberlippe, und zwar auf ihrer Unterseite, sitzt der unpaare, mit zahlreichen feinen Härchen besetzte Epipharynx.

Wie bei allen Gross-Schmetterlingen, so fehlen auch bei den von mir untersuchten Sphingiden und Saturniden die Mandibeln vollständig; hingegen zeigen Sphingiden und Saturniden in der Ausbildung ihrer Maxillen bedeutende Abweichungen von ausgebildeten Schmetterlingsrüsseln. Der Grad der Reduction ist aber bei den einzelnen Arten verschieden; das kleinste Mass einer solchen zeigen innerhalb

der Sphingiden die Rüssel der Gattung *Smerinthus*. In ihrem Aussehen entsprechen sie fast vollständig einem ausgebildeten Rüssel und sind von diesem nur insofern verschieden, dass sie kleiner und weicher geworden und an der Spitze sehr wenig eingerollt sind; auch histologisch treten keine besonderen Unterschiede hervor.

Die convexe Aussen-
seite eines Rüssels von *Smerinthus* hat nämlich ebenso ihre Querstreifen aus Chitin wie diejenige eines ausgebildeten Rüssels; dasselbe gilt von der concaven Innenseite. Letztere besitzt auch Rinnenstifte (vgl. Textfig. 2a), während die Aussen-
seite mit Tast-

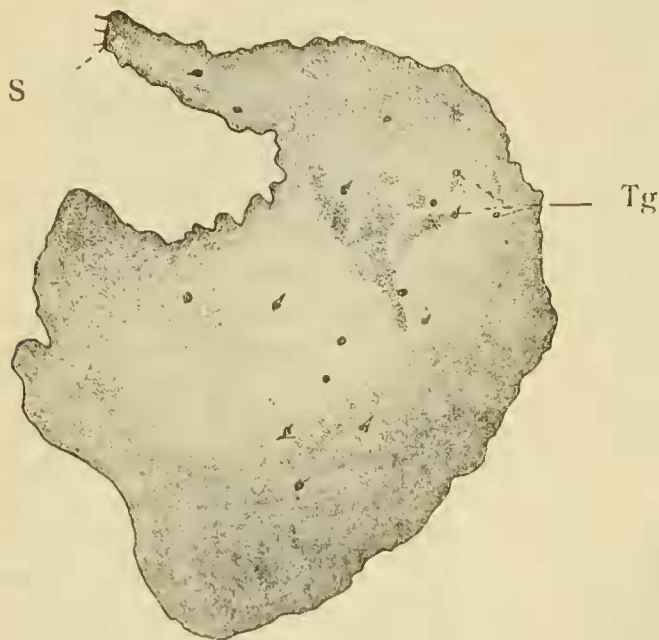


Fig. 7

Maxille von *Telea Polyphemus*.

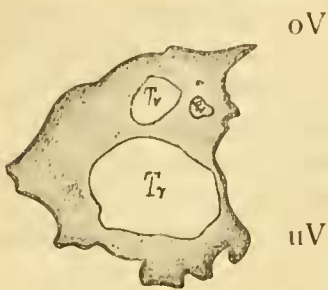
Vgr. 40.

S-Saftbohrer. Tg-Tastzapfchen.

zapfchen, Saftbohrern und Tasthaaren ausgerüstet ist, die in ihrem Bau vollkommen mit den homologen Gebilden eines ausgebildeten Rüssels übereinstimmen. Die Maxillen der Gattung *Smerinthus* erhalten auch durch ineinandergreifende Platten der Ober- und Haken der Unterseite einen festen Zusammenschluss.

Einen viel höheren Grad einer Reduction der Rüssel zeigen dagegen die von mir untersuchten Saturniden-Arten. Nicht nur äusserlich, in Form und Aussehen weichen sie von einem ausgebildeten Schmetterlingsrüssel und auch einem solchen von *Smerinthus* ab, sondern auch ihr histologischer Bau ist ein ganz anderer. — Was zunächst die Form betrifft, so haben wir Arten, bei denen sich an Stelle des Rüssels zwei kaum mehr sichtbare Höckerchen und Würzchen vorfinden; andere besitzen verhältnissmässig breite, lappige Maxillen und wieder andere zeigen Maxillen, die an ihrem vorderen Ende zugespitzt und leicht eingerollt sind, gegen die Basis aber allmählich breiter werden, ohne jedoch mit einander zusammenzuhängen. — Histologisch betrachtet finden sich auf der Aussen-
seite keine sog. Chitinleisten mehr. Nur noch

viele feine „Dörnchen“, mit denen die runzlige Oberfläche aller Saturniden-Maxillen besetzt ist, sind als Homologa der Querleisten auf ausgebildeten Rüsseln aufzufassen. Die Innenseite, die bei ausgebildeten Rüsseln ebenso wie bei denjenigen von *Smerinthus* zu einer



halbrohrförmigen Rinne geworden und mit Chitinstreifen versehen ist, lässt bei den Saturniden-Maxillen nichts derartiges mehr erkennen. Ein Verschlussapparat fehlt durchgehend; nur *Telea Polyphemus* zeigt in ihren Rüsselrudimenten die Reste eines Verschlussapparates. Die Tasthaare resp. Tastzäpfchen endlich auf der Aussenseite der Rüssel der Saturniden sind Bildungen, die auch gut entwickelte Rüssel haben; sie sind aber viel einfacher gestaltet und bestehen nur noch aus einem kurzen Centraleylinder, den ein einfacher Chitinring wallartig umgibt.

Fig. 8.
Querschnitt d. Maxille
von *Telea Polyphemus*.
Vgr. 40.
Tr-Trachea. oV-oberer,
uV-unterer Verschluss-
haken.

Die Trachea im Innern der reducirten Maxillen der Sphingiden und Saturniden verläuft nicht mehr einfach und ganz leicht gewellt wie in einem ausgebildeten Rüssel, sondern sie hat sich verzweigt, in Schlingen

gelegt oder ist sogar stark zusammengeknäult. Ob dieser Tracheenknäuel nun von einer einzigen, aus dem Basalteil jeder Maxille herrührenden Trachea abzuleiten ist, oder aber, ob die Windungen jeweils einzelnen gewundenen Tracheenästen, die sich von einem Hauptstamme abzweigten, entsprechen, konnte ich nicht bestimmt nachweisen.

Ausser der Trachea enthalten alle reducierten Rüssel im Innern Nervenzellen, deren Fasern zum unteren Schlundganglion laufen. Die sog. „Basalmusculatur“ im Innern eines ausgebildeten Schmetterlingsrüssels, die, wie ausgeführt, den Zweck hat, durch ihre Contraction den Rüssel zwischen die Labialpalpen zu drücken, kommt in sehr schwacher Ausbildung in allen untersuchten Maxillen vor; der „Ladenmuskel“ dagegen, der einen Rüssel, wenn er eingerollt ist, zu strecken hat, fehlt. Im Gegensatz zu den äusseren sind die inneren,



Fig. 9.
Maxille von *Platysamia Cecropia*.
Vgr. 40.
S-Saftbohrer.

im Kopfe versteckt liegenden Mundteile bei Sphingiden und Saturniden, sowohl unter sich als auch mit ausgebildeten Mundwerkzeugen verglichen, nicht erheblich verschieden.

Der Mundanal und die die Schlundkopfdecke bildende Chitinmembran sind gefaltet. Ueber der Chitinmembran spannt sich eben-

so wie im ausgebildeten Zustande eine dicke Lage von Längsmuskeln aus, die von der vorderen Partie der Decke über diese hin nach hinten verläuft und entweder am Hinterrande der Grundplatte, d. h. an der Unterseite des Schlundkopfes, inseriert oder sich aber in Verbindung mit einer über die Längsmusculatur hinweggehenden starken Schicht von Quermuskeln am Anfangsteil des Oesophagus anheftet. Von der Oberseite des Schlundkopfes geht ein unpaarer Stirnmuskel (*Levator medianus*) an die Stirnwand, und zwei „Seitenmuskeln (*Levatores laterales*) führen nach der Scheiteldecke des Kopfes.

Das Lumen des Mundcanals und des Schlundkopfes ist bei den Sphingiden, bei denen eine Rüsselreduction eingesetzt hat, weit, bei den Saturniden dagegen entspricht es jeweils dem Grade der Rückbildung, die die Mundteile, besonders die äusseren, erfahren haben. So hat denn die Gattung *Saturnia* selbst und *Agria Tau*, deren Mundwerkzeuge von allen Saturniden am stärksten reduciert sind, einen engen Mundcanal und einen ebenfalls engen, kurzen, aus nur einer Abteilung bestehenden Schlundkopf. Dagegen haben die übrigen Saturniden-Arten, bei denen die Rüsselreduction noch keine so bedeutenden Fortschritte gemacht hat, wie bei *Saturnia* und *Agria Tau*, einen weiteren Mundcanal und Schlundkopf. Dieser zerfällt bei einigen Saturniden-Arten sogar in einzelne Abteilungen; dadurch unterscheiden sich diese Arten nicht nur von den Angehörigen der eigenen Gattung, sondern auch von den Sphingiden mit verkümmerten Mundwerkzeugen und von denjenigen Schmetterlingen,

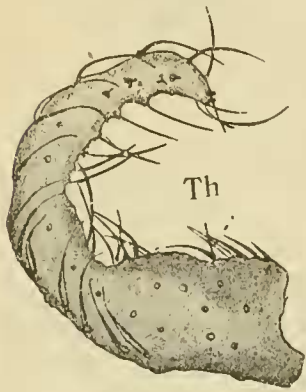


Fig. 10. Maxille von
Philosomia Cynthia.

Vgr. 25.

Th-Tasthaare.

die im Besitze ausgebildeter Mundteile sind.

Die Mundklappe, die den Schlundkopf nach aussen hin abschliessen soll, ist bei den Sphingiden mit verkümmerten Mundteilen noch erhalten geblieben, bei den Saturniden aber fehlt sie. Zahnartige Fortsätze, die den Oesophagus verschliessen könnten, kommen bei Sphingiden und Saturniden nicht mehr vor.

Alle untersuchten Sphingiden und Saturniden haben eine kleine, zarthäutige, dreieckige Unterlippe, die derjenigen eines Schmetterlings mit ausgebildeten Mundwerkzeugen entspricht; ferner besitzen sie, wie alle Gross-Schmetterlinge, einen eingliedrigen, mit dichten Haaren besetzten Maxillartaster. Der Labialtaster ist bei den untersuchten Sphingiden dreigliedrig, bei den Saturniden besteht er mit Ausnahme von *Antheraea Pernyi*, deren Labialtaster 3 gliedrig ist, aus nur zwei Gliedern.

D) Allgemeine Betrachtung.

In der Natur sind Insecten und Blumen in engste Beziehungen zu einander getreten, und es besteht heute kein Zweifel mehr, dass sich zwischen beiden eine gegenseitige Anpassung ausgebildet hat, die auf die verschiedenste Weise zum Ausdruck kommt. Bei den Schmetterlingen zeigt sich die durch Anpassung ans Blumenleben, speciell an das Honigsaugen, gegebene eigenartige Anpassung mor-

phologisch vor Allem im Bau der Mundteile, besonders im „Saugrüssel“, der ja bei den meisten Gross-Schmetterlingen und den Schwärmern seine grösste Mächtigkeit und den compliciertesten Bau erreicht hat.

Wenn es unter diesen hoch organisierten Gross-Schmetterlingen Arten gibt, wie z. B. die Saturniden und *Smerinthus* innerhalb der Sphingiden, die keinen typischen „Saugrüssel“ mehr besitzen, sondern an Stelle eines solchen zum Teil nur noch kümmerliche Reste haben, so können derartige Bildungen nur auf zweierlei Weise eine Erklärung finden: Entweder sind solche Arten trotz ihrer sonstigen hohen Organisation noch nicht vollkommen entwickelt wie die übrigen Gross-Schmetterlinge, die im Besitze eines Saugrüssels sind, und ihre Entwicklung wird noch so lange weiter gehen, bis ein Saugrüssel erreicht ist, oder aber sie hatten früher einen solchen besessen, waren also genau so weit in der Entwicklung gewesen wie die andern Schmetterlinge, aber ihr Rüssel hat sich unter der Einwirkung von gewissen Factoren zu seiner jetzigen Gestalt zurückgebildet? Welcher von diesen beiden Erklärungsversuchen ist nun der wahrscheinlichere? In allen bis jetzt über Schmetterlingsmundteile erschienenen Arbeiten wird die Kurzrüseligkeit, wenn sie überhaupt erklärt wird, immer als eine Rückbildung aus einem ehemals völlig entwickelten Rüssel gedeutet (cf. Breitenbach 1882, Walter 1885). Bei dieser Erklärung war die Form der veränderten Mundteile besonders ausschlaggebend; die Form allein kann aber doch unmöglich die Frage, ob eine Rückbildung vorliegt, entscheiden. Eine befriedigende Lösung der Frage kann nur erzielt werden, wenn auch die anderen Organe, die mit den Mundteilen in engstem Zusammenhang stehen, auf ihre Organisationshöhe hin untersucht und für die Erklärung verwendet werden. Zu diesen Organen gehört vor Allem das Verdauungssystem. Das Verdienst, dieses zum ersten Male in dem eben erwähnten Sinne untersucht zu haben, gebührt Petersen (1902). Er sagt:

„Was den Verdauungscanal betrifft, so glaube ich in der Formverschiedenheit des Vorderdarmes ein sehr wichtiges Merkmal gefunden zu haben, das uns bei reducierten Mundteilen diese erst mit Sicherheit richtig deuten lehrt. Da nämlich ein einmal erworbener Saugmagen infolge von Functionswechsel als aërostatischer Apparat auch dann noch persistiert, wenn der Saugrüssel vollständig rückgebildet ist, da ferner bei noch erhaltenen kauenden Mundteilen und auch bei Beginn der Rüsselbildung der Vorderdarm nur die kropffartige Anschwellung zeigt, wie wir sie auch bei anderen Insectenordnungen mit kauenden Mundteilen finden, so sind wir in den Stand gesetzt, den Zustand der Mundteile auf sicherer Basis abzuschätzen. *Lasiocampa quereus* L. und *Endromis versicolora* L. z. B., die trotz der verkümmerten Mundteile noch einen deutlichen gestielten Saugmagen besitzen, werden wir als secundär abgeänderte Formen von Vorfahren abzuleiten haben, die einen functionierenden Saugrüssel besessen haben, während *Hepialus* und andere im Besitze von Mundteilen sind, die nicht dieselbe Entwicklung durchgemacht haben können wie bei den erstgenannten Arten, sondern von einem primitiven Zustand herkommen, da sie alle nur eine kropffartige Anschwellung des Vorderdarmes besitzen. . . .“

„Die Saturniden nun“ fährt Petersen fort, „zeigen in den Mundteilen

und der Bildung des Vorderdarmes durchweg ein so primitives Verhalten, dass wir sie nach diesen Organen mit Entschiedenheit für eine sehr alte und primitive Gruppe halten müssen.“

Ich habe nun von Saturniden nur *Platysamia Cecropia* L., die mir nach den Untersuchungen allein noch (von sämtlichen Saturniden) zur Verfügung stand, ebenfalls auf die Beschaffenheit des Verdauungstractus hin untersucht, da ich dervon Petersen vertretenen Ansicht, dass die Saturniden eine sehr primitive Gruppe seien, doch nicht recht beistimmen konnte. Meine Untersuchungen ergaben, dass diese Art ebenso einen gestielten Saugmagen besitzt wie alle andern Gross-Schmetterlinge und wie auch *Smerinthus*. *Saturnia Pyri* L. besitzt nach den Untersuchungen Bordas (1902) ebenfalls einen „grossen, blasenförmigen Saugmagen“. Auf Grund dieser Resultate leite ich also auch die Saturniden von solchen Vorfahren ab, die einen „functionierenden Saugrüssel“ besessen haben, und halte sie daher ebenfalls für secundär abgeänderte Formen wie die Gattung *Smerinthus*. Die Frage, ob wir in den Saturniden und bei der Gattung *Smerinthus* unter den Sphingiden eine primitive, noch weiterer Entwicklung fähige Gruppe vor uns haben, muss daher nach den obigen Ausführungen verneint werden, zumal da sich keine andern Beweise für das Gegenteil, viele aber für eine Reduction erbringen lassen. So ist z. B. der Maxillartaster in allen untersuchten Fällen eingliedrig. Die primitiven alten Schmetterlingsgruppen dagegen, nämlich die Kleinschmetterlinge, haben nach den Untersuchungen Walters (1885) aber immer einen Maxillartaster, der mehrgliedrig ist. Ich schliesse mich daher diesem Autor an, wenn er sagt: „Der Mangel des Rollrüssels bei vielen Spinnern ist keineswegs Document eines ursprünglichen Verhaltens, der Beweis für ein besonderes Alter der Gruppe, sondern ist entschieden auf späteren Verlust zu beziehen, den auch ihr wenig ausgebildeter Maxillartaster befürwortet; bei ursprünglichem, noch aus einer älteren Insectengruppe datierendem Saugermangel wäre ein sechsgliedriger Maxillartaster zu erwarten, weil diese für die Klasse der Insecten überhaupt höchste Gliederzahl einigen Kleinfaltern zukommt“. Dasselbe gilt für den Labialtaster. Das Fehlen der Mandibeln, die die ältesten Microlepidopteren alle noch besitzen (vgl. wiederum Walter, 1885), bei den Sphingiden und Saturniden ebenso wie bei den Gross-Schmetterlingen überhaupt, spricht gleichfalls für eine secundäre Reduction.

Bei *Smerinthus* und bei den Saturniden hat sich die Rüsseltrachea in den Stummeln in Schlingen gelegt, resp. aufgeknäult; sie „entspricht also nicht etwa dem Reduktionsgrade oder der geringen Länge der sie bergenden Maxillarlade an Weite des Lumens und absoluter Länge, sondern zeigt, offenbar das Bestreben, eine ihr erblich ursprüngliche Länge mit grosser Resistenz beizubehalten“ (Walter, 1885). Nun durchzieht aber bei den primitivsten Kleinschmetterlingen, nämlich den Micropteryginen und einigen *Tinea*-Arten, ein einfaches Tracheenrohr den kurzen, kaum krümmbaren Rüssel gleichmässig. Deshalb glaube ich die Aufrollung der Trachea in den von mir untersuchten Fällen einzig durch späte secundäre Reduction aus langrüsseligen Formen erklären zu können. Neben der Trachea müssten meines Erachtens auch die im Kopfe versteckt liegenden Mundteile ein ganz anderes Aussehen haben, wenn sie sich erst entwickeln sollten, und es müsste

z. B. die Musculatur der Schlundkopfdecke viel schwächer entwickelt sein, als sie es tatsächlich ist; ob nun aber die kräftige Musculatur der Schlundkopfdecke, nicht doch einen besonderen Zweck zu erfüllen hat, soll am Schlusse noch erörtert werden.

Auf Grund meiner Untersuchungen komme ich ebenso wie Walter, Kirbach und Breitenbach zu dem Schlusse, dass die Veränderung der Mundteile bei Sphingiden und Saturniden als eine Rückbildung aus ehemals höher entwickeltem Zustande anzusehen ist.

Die Frage, warum bei sonst so sehr veränderten Mundteilen die Musculatur des Schlundkopfes noch so kräftig entwickelt ist, bedarf noch der Erörterung. Dient sie vielleicht dazu den Schlundkopf beim Fliegen zu erweitern, um so eine reichliche Aufnahme von Luft zu ermöglichen? Vom Schlundkopf würde die Luft in den Saugmagen übergehen, der als aërostatischer Apparat das spec. Gewicht des Tieres beim Fluge verminderte. (Eine Erklärung für eine derartige Function des Saugmagens hat Petersen (1890) bereits schon gegeben.) Die Entscheidung über diese Frage möchte ich mir für später vorbehalten, da ich aus Mangel an frischem Material diesbezügliche Untersuchungen nicht anstellen konnte.

Literatur-Verzeichnis.

- 1) B r e h m: Tierleben, Bd. IX (Leipzig 1884).
- 2) B o r d a s, J.: Sur l'appareil digestif de quelques Lépidoptères. In.: Cpt. rend. Réunion Biol. de Marseille 17. IV. 02. (Referat in: Ztschr. f. Entomol. 04).
- 3) B r e i t e n b a c h, Wilh.: Vorläufige Mitteilung über einige neue Untersuchungen an Schmetterlingsrüsseln. (Arch. f. mikr. Anat. XIV. 1877).
- 4) derselbe: Untersuchungen an Schmetterlingsrüsseln. (Arch. f. mikr. Anat. XV. 1878).
- 5) derselbe: Beiträge zur Kenntnis des Baues der Schmetterlingsrüssel. (Jen. Ztschr. f. Nat. XV. 1882).
- 5) E n d e r l e i n, Günther: Eine einseitige Hemmungsbildung bei *Telea Polyphemus*. (Zool. Jahrb. Abtlg. f. Anat. u. Ontog. 1902).
- 7) G r a b e r: Insekten (München 1877).
- 8) G r o t e, Prof. A. Die Saturniden. (Mitteil. aus Römer-Mus. Hildesheim Juni 1896).
- 9) H e i d e r: Die Embryonalentw. v. *Hydrophilus Piceus*. (Jena 1889).
- 10) H e r r i c h - S c h ä f f e r: Syst. Bearbeitung der Schmetterl. v. Europa. (Regensburg, G. J. Manz 1843).
- 11) K i r b a c h: Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. (Zool. Anz. 1883).
- 12) derselbe: Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. (Arch. f. Naturg. 1883).
- 13) K o l b e: Einführung in die Kenntnis der Insekten Berlin 1893.
- 14) L e y d i g, J. Die Hautsinnesorgane der Arthropoden. (Zool. Anz. 1886).
- 15) N a g e l: Vergl. physiol. u. anat. Untersuchungen über den Geruchs- u. Geschmackssinn u. ihre Organe, mit einleitenden Betrachtungen aus der allg. vergl. Sinnesphysiologie. (Bibl. Zoolog. 1884).
- 16) P e t e r s e n: Bemerkungen zur Systematik der Schmetterlinge. (Allg. Ztschr. f. Entomol. VII. 1902).
- 17) d e r s.: Die Entwicklung der Schmetterlinge nach dem Verlassen der Puppenhülle. 1890.
- 18) P r e h n: Abstammung, Alter und Entwicklung der Lepidopteren. (Ztschr. für Entomol. I. 1896).
- 19) derselbe: Ueber die Fortpfl. der Lepidopteren. (Ztschr. f. Entomol. I. 1896).
- 20) R a m d o h r: Abhandlungen über die Verdauungswerkzeuge der Insekten. (Halle 1811).
- 21) R a t h v o m: Ueber die Hautsinnesorgane der Insekten. (Ztschr. f. w. Zool. XLVI).

- 22) derselbe: Ueber die Nervenendigungen der Hautsinnesorgane der Arthropoden nach ihrer Behandlung mit der Methylenblau- u. Chromsilbermethode. (Bericht d. Naturf. Gesellsch. z. Freiburg. 1895).
- 23) Ratzburg: Forstinsekten. (Berlin 1840.)
- 24) Reuter, Enzo: Ueber den Basalfleck auf den Palpen der Schmetterlinge. (Zool. Anz. 1888).
- 25) Reutti-Spuler: Uebersicht der Lepidopteren-Fauna des Grossherzogtums Baden. (Berlin 1898).
- 26) Röhler: Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Insekten. (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. XXII. 1905).
- 27) Savigny: Théorie des Organes de la bouche des animaux invertèbres et articulés. (Paris 1816).
- 28) Schröder: Exotische Seidenspinner. (Ztschr. f. Entomolog. I. 1897).
- 29) Schwartze: Zur Kenntnis der Darmentwicklung bei Lepidopteren. (Ztschr. f. w. Zool. LXVI).
- 30) Staudinger u. Rebel: Katalog der Lepidopt. des Palaearct. Faunengebietes. (Berlin 1901.)
- 31) Walter: Beiträge zur Morpholog. der Schmetterlinge. (Jen. Ztschr. für Naturw. 1885.)
- 32) derselbe: Palpus maxillaris Lepidopterorum. (Jen. Ztschr. f. Naturw. 1885).
- 33) Weismann: Vorträge über Descendenztheorie. (Jena 1902).
- 34) Will: Das Geschmacksorgan der Insekten. (Ztschr. f. w. Zool. 1885).

Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren.

Mit 57 Abbildungen.

Von Dr. Fritz Nieden, Elberfeld.

Aus dem zoolog. Inst. der Universität Freiburg i. Br.

(Fortsetzung aus Heft 8.)

Das Auftreten der *Sensilla styloconica* an der Fiederwurzel, wo sie sonst nie beobachtet wurden, und wo auch ihre versteckte Lage

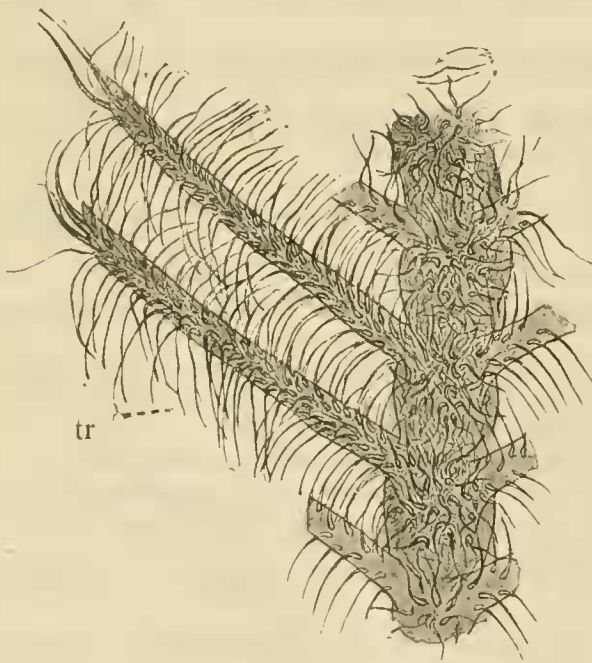


Fig. 40. Teilstück des ♂-Fühlers.

Comp.-O. 4. Apochr. S. $\frac{3}{4}$

tr..... Sensilla trichodea.

durchaus nicht geeignet für diese Organe, die doch möglichst frei in die Luft ragen sollen, erscheint, lässt m. E., in diesem Falle ihrer ungewöhnlichen Ausbildung, eher eine für das Tier nicht weiter bedeutungsvolle Variationerscheinung sehen, als den Anfang ihrer Weiterentwicklung infolge zunehmender Wichtigkeit für die Erhaltung der Art.

Der Unterschied in der Zahl der Grubenkegel bei beiden Geschlechtern ist, wie auch ihre Gesamtzahl, grösser als bei *Drepana*. — Beim Männchen liegen bis zu 6, beim Weibchen bis zu 8 auf einem Fiederchen und zwar auf der der Fühlerspitze zugekehrten Seite (cl. in Fig. 41).

— Sie sind nicht sehr gross und heben sich bei der hellen Farbe und der durch die Spitzen ihrer Chitinschüppchen unebenen Fühleroberfläche nicht so scharf von dem